

**PENGARUH PENAMBAHAN SARI TAPE  
KETAN HITAM (*Oryza sativa glutinosa*) TERHADAP  
KUALITAS YOGHURT *DRINK* DITINJAU DARI NILAI  
pH, KEASAMAN, SINERESIS, DAN DAYA IKAT AIR**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**Wida Apriliani**  
**NIM. 145050100111030**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PETERNAKAN  
MALANG  
2018**



**PENGARUH PENAMBAHAN SARI TAPE  
KETAN HITAM (*Oryza sativa glutinosa*) TERHADAP  
KUALITAS YOGHURT *DRINK* DITINJAU DARI NILAI  
pH, KEASAMAN, SINERESIS, DAN DAYA IKAT AIR**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Wida Apriliani  
NIM. 145050100111030**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas  
Peternakan Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PETERNAKAN  
MALANG  
2018**



**PENGARUH PENAMBAHAN SARI TAPE  
KETAN HITAM (*Oryza sativa glutinosa*) TERHADAP  
KUALITAS YOGHURT *DRINK* DITINJAU DARI NILAI  
pH, KEASAMAN, SINERESIS, DAN DAYA IKAT AIR**

**SKRIPSI**

Oleh :

Wida Apriliani  
NIM. 145050100111030

Telah dinyatakan lulus dalam Ujian Sarjana  
Pada Hari/Tanggal: Selasa/15 Mei 2018

**Pembimbing Utama :**

Dr. Ir. Purwadi, MS.  
NIP. 196006161987011001

**Pembimbing Pendamping :**

Dr. Ir. Imam Thohari, MP.  
NIP. 195902111986011002

**Dosen Penguji :**

Dr. Ir. Irdaf, M.Si.  
NIP. 196104081986031002

Dr. Ir. Puguh Surjowardojo, MP.  
NIP. 195712161984031001

Firman Jaya, S.Pt, MP.

NIP. 198203082010121001

Tanda tangan

Tanggal

08-06-2018

06-06-2018

05-06-2018

06-06-2018

06-06-2018





## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Magetan pada tanggal 23 April 1996 sebagai putri pertama Bapak Wisnu Susanto dan Ibu Endang Sri Paniati. Pendidikan formal yang ditempuh adalah SD Negeri Selotinatah 01 lulus pada tahun ajaran (2007/2008), SMP Negeri 2 Ngariboyo lulus pada tahun ajaran (2010/2011), SMA Negeri 3 Magetan lulus pada tahun ajaran (2013/2014). Tahun 2014 penulis diterima di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya melalui tes Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dengan mendapatkan beasiswa dari Dikti yaitu beasiswa **BIDIK MISI**.

Selama menjadi mahasiswa, penulis berkesempatan menjadi anggota organisasi KIM (Kelompok Ilmiah Mahasiswa) Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Penulis pernah mengikuti kegiatan KIM Mengabdikan masyarakat di Desa Ngajum, Malang. Penulis juga pernah melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. *Poultry Breeding Division* Unit 6 dengan judul “Manajemen Pembibitan Ayam Pedaging *Parent Stock* Periode *Grower* di PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. *Poultry Breeding Division* Unit 6 Pungging, Mojokerto”





## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas nikmat, rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Sari Tape Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) Terhadap Kualitas Yoghurt *Drink* Ditinjau dari Nilai pH, Keasaman, Sineresis, dan Daya Ikat Air”. Penulis menyadari bahwa dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

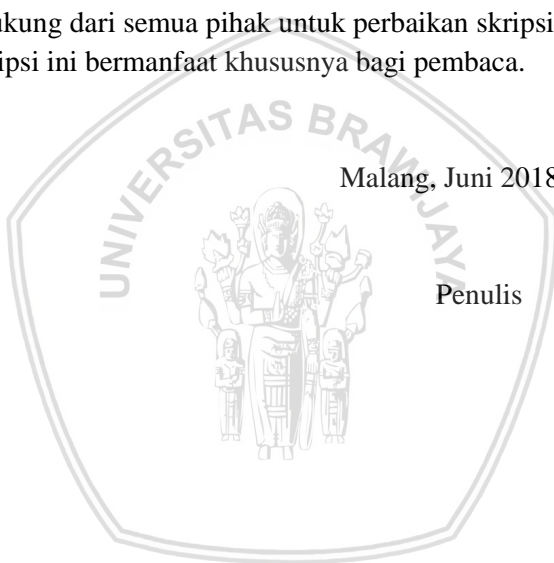
1. Orang tua, Bapak Wisnu Susanto dan Ibu Endang Sri Paniati, serta keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.
2. Dr. Ir. Purwadi, MS., selaku Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Imam Thohari, MP., selaku Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, koreksi, saran, serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Dr.Ir. Irdaf, M.Si., Dr.Ir. Puguh Surjowardojo, MP., dan Firman Jaya, S.Pt, MP. Selaku Dosen Penguji dalam Ujian Sarjana.
4. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
5. Dr. Ir. Sri Minarti, MP., selaku Ketua Jurusan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
6. Dr. Agus Susilo, S.Pt. MP., selaku Ketua Program Studi Peternakan Universitas Brawijaya.

7. Ir. Mustakim, MP., selaku Koordinator Bidang Minat Teknologi Hasil Ternak yang telah banyak membina kelancaran proses studi.
8. Riski, Indah, Erin serta teman-teman kelas A angkatan 2014 atas dukungan dan motivasinya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan skripsi ini, baik dari segi materi maupun teknik penyajiannya, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang mendukung dari semua pihak untuk perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi pembaca.

Malang, Juni 2018

Penulis



# **THE EFFECT OF ADDITION OF BLACK GLUTINOUS RICE FERMENTED (*Oryza sativa glutinosa*) JUICE ON YOGHURT QUALITY (PH VALUE, ACIDITY, SINERESIS, AND WATER HOLDING CAPACITY)**

**Wida Apriliani<sup>1</sup>, Purwadi<sup>2</sup>, and Imam Thohari<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Student at Animal Science Faculty, Brawijaya University,  
Malang

<sup>2</sup> Lecturer at Animal Science Faculty, Brawijaya University,  
Malang

Email: widaapriliani11@gmail.com

## **ABSTRACT**

The purpose of this research to determine the best concentration of rice fermented juice in yoghurt drink of pH value, acidity, sineresis, and water holding capacity. The material of this research were fresh milk, yoghurt starter, and rice fermented juice. The method used in this research was an experimental laboratory using Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and four replications. The given treatments were rice fermented juice addition with concentration 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3), and 20% (P4). The variables observed are pH value, acidity, sineresis, and water holding capacity. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and continued by Honestly Significance Difference (HSD). The result of this research showed that concentration of rice fermented juice gave highly significant different effect ( $P < 0.01$ ) on pH value, acidity, sineresis, and water holding capacity. The conclusion of this research was the addition 20%

of rice fermented juice concentration gave the best yoghurt drink.

Keywords: rice fermented, juice, yoghurt drink



**PENGARUH PENAMBAHAN SARI TAPE  
KETAN HITAM (*Oryza sativa glutinosa*) TERHADAP  
KUALITAS YOGHURT *DRINK* DITINJAU DARI NILAI  
pH, KEASAMAN, SINERESIS, DAN DAYA IKAT AIR**

**Wida Apriliani<sup>1</sup>, Purwadi<sup>2</sup>, dan Imam Thohari<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

Email: widaapriliani11@gmail.com

**RINGKASAN**

Pengambilan data penelitian dilaksanakan pada bulan November-Desember 2017 yang bertempat di Rumah Yoghurt Kota Batu, Laboratorium Fisiko Kimia Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Epidemiologi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang, dan Laboratorium Genetika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah penambahan sari tape ketan hitam yang tepat dalam pembuatan yoghurt *drink* agar diperoleh hasil kualitas yang baik ditinjau dari nilai pH, keasaman, sineresis, dan daya ikat air.

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah yoghurt yang terbuat dari susu sapi terfermentasi oleh *starter* yoghurt dengan penambahan sari tape ketan hitam. Metode yang digunakan adalah percobaan laboratorium (*laboratory experimental*) Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu tanpa penambahan sari tape ketan hitam (P0), dan dengan

penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3), dan 20% (P4). Variabel yang diamati meliputi uji nilai pH, keasaman, sineresis, dan daya ikat air. Data yang diperoleh diolah dengan Microsoft Exel yang selanjutnya dianalisis menggunakan metode analisis ragam/ *Analysis Of Variance* (ANOVA). Setelah diperoleh hasil dilakukan uji lanjutan menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penambahan sari tape ketan hitam memberikan pengaruh perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap nilai pH, keasaman, sineresis, dan daya ikat air yoghurt *drink*. Rata-rata nilai pH pada perlakuan P0, P1, P2, P3, dan P4 masing-masing sebesar  $3,868 \pm 0,034$ ;  $3,930 \pm 0,029$ ;  $3,973 \pm 0,030$ ;  $4,025 \pm 0,058$ ; dan  $4,075 \pm 0,021$ ; nilai keasaman sebesar  $1,087 \pm 0,021$ ;  $1,056 \pm 0,008$ ;  $1,032 \pm 0,009$ ;  $1,006 \pm 0,023$ ; dan  $0,978 \pm 0,008$ ; nilai sineresis sebesar  $63,81 \pm 0,36$ ;  $63,03 \pm 0,40$ ;  $62,34 \pm 1,23$ ;  $61,69 \pm 1,06$ ; dan  $61,17 \pm 1,09$ ; serta nilai daya ikat air sebesar  $34,50 \pm 1,48$ ;  $36,19 \pm 1,07$ ;  $37,18 \pm 1,10$ ;  $38,25 \pm 1,21$ ; dan  $38,43 \pm 1,55$ .

Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan sari tape ketan hitam memberikan pengaruh terhadap nilai pH, keasaman, sineresis, dan daya ikat air yoghurt *drink*. Penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 20% (P4) memberikan hasil terbaik pada yoghurt *drink*. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui sinergi antara mikroba yoghurt dengan sari tape ketan hitam sehingga diperlukan uji mikrobiologi. Sebaiknya juga dilakukan modifikasi penelitian karena kandungan gula dari sari tape ketan hitam yang tinggi masih bisa digunakan untuk memproduksi alkohol.

## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xvii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Kerangka Pikir .....	3
1.6 Hipotesis .....	6
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	 <b>7</b>
2.1 Yoghurt .....	7
2.2 Beras Ketan Hitam .....	10
2.3 Sari Tape Ketan Hitam .....	11
2.4 Karakteristik Yoghurt <i>Drink</i> .....	14
2.4.1 pH .....	14
2.4.2 Keasaman .....	15
2.4.3 Sineresis .....	16
2.4.4 Daya Ikat Air .....	17

### **BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN ..... 19**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	19
3.2 Materi Penelitian .....	19
3.3 Metode Penelitian .....	21
3.4 Prosedur Penelitian .....	21
3.4.1 Persiapan Bahan Uji .....	21
3.4.2 Komposisi Bahan .....	22
3.4.3 Pembuatan Yoghurt <i>Drink</i> Sari Tape Ketan Hitam .....	22
3.5 Variabel Pengamatan .....	24
3.6 Analisis Data .....	24
3.7 Batasan Istilah .....	24

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 27**

4.1 Penambahan Sari Tape Ketan Hitam Terhadap Nilai pH Yoghurt <i>Drink</i> .....	27
4.2 Penambahan Sari Tape Ketan Hitam Terhadap Keasaman Yoghurt <i>Drink</i> .....	29
4.3 Penambahan Sari Tape Ketan Hitam Terhadap Sineresis Yoghurt <i>Drink</i> .....	32
4.4 Penambahan Sari Tape Ketan Hitam Terhadap Daya Ikat Air Yoghurt <i>Drink</i> .....	34

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 37**

5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37

### **DAFTAR PUSTAKA ..... 39**

### **LAMPIRAN ..... 47**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu yoghurt menurut SNI .....	9
2. Kandungan gizi beras ketan hitam .....	11
3. Nilai pH tape ketan hitam .....	12
4. Kandungan gizi tape ketan hitam .....	13
5. Komposisi bahan .....	22
6. Rataan nilai pH yoghurt <i>drink</i> beserta hasil uji BNJ .....	27
7. Rataan keasaman yoghurt <i>drink</i> beserta hasil uji BNJ .....	30
8. Rataan sineresis yoghurt <i>drink</i> beserta hasil uji BNJ .....	32
9. Rataan daya ikat air yoghurt <i>drink</i> beserta hasil uji BNJ .....	34



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian .....	6
2. Prosedur pembuatan yoghurt <i>drink</i> sari tape ketan hitam .....	23





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Uji pH mengikuti prosedur Setianto, Pramono, Mulyani (2014) yang telah dimodifikasi .....	47
2. Uji keasaman mengikuti prosedur Harjiyanti, Pramono, dan Mulyani (2013) .....	48
3. Uji sineresis mengikuti prosedur Putri, Rouf, dan Purwani (2013) yang telah dimodifikasi .....	49
4. Uji daya ikat air mengikuti prosedur Ibrahim and Khalifa (2015) .....	50
5. Data dan analisis statistik nilai pH .....	51
6. Data dan analisis statistik keasaman .....	54
7. Data dan analisis statistik sineresis .....	58
8. Data dan analisis statistik daya ikat air .....	60
9. Dokumentasi kegiatan penelitian .....	63



## DAFTAR SINGKATAN

BAL	: Bakteri Asam Laktat
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
BNJ	: Beda Nyata Jujur
FK	: Faktor Koreksi
JK	: Jumlah Kuadrat
KT	: Kuadrat Tengah
db	: Derajat Bebas
pH	: Potential of Hydrogen
CO <sub>2</sub>	: Carbon Dioksida
SNI	: Standar Nasional Indonesia









## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Yoghurt merupakan salah satu produk olahan susu sapi yang difermentasi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebagai starternya. Berdasarkan sifat fisiknya yoghurt diklasifikasikan menjadi *set* yoghurt, *stirred* yoghurt dan *drinking* yoghurt. *Drinking* yoghurt (yoghurt *drink*) adalah yoghurt yang dibuat seperti *stirred* yoghurt, tetapi telah dihomogenisasi sehingga mempunyai konsistensi yang lebih encer. Yoghurt *drink* mempunyai karakteristik rasa asam yang menjadikan beberapa konsumen kurang menyukainya sehingga banyak produk yoghurt *drink* dengan penambahan pemanis menggunakan larutan gula. Penambahan larutan gula memberikan rasa yoghurt *drink* yang tidak terlalu asam tetapi kekentalan yang dihasilkan masih rendah, selain itu penambahan larutan gula pada yoghurt *drink* dapat menyebabkan rasio padatan dengan air tidak seimbang sehingga memicu terjadinya peningkatan sineresis. Sineresis yang semakin tinggi mengindikasikan kualitas yoghurt *drink* yang semakin rendah, jadi diperlukan adanya diversifikasi dalam pembuatannya yaitu melalui pengembangan produk baru.

Sari tape ketan hitam sering dimanfaatkan dalam pengolahan susu fermentasi. Sari tape ketan hitam diperoleh dari pemerasan tape ketan hitam. Mulyani dan tengah (2001) sari tape ketan hitam mengandung ekstrak metabolit hasil fermentasi tape ketan hitam. Tape ketan hitam merupakan makanan tradisional Indonesia yang terbuat dari bahan baku beras ketan hitam yang difermentasi dengan ragi tape selama 2

hari. Tape ketan hitam mempunyai tekstur yang lunak dan berair. Selain itu, tape ketan hitam juga mempunyai rasa manis dengan sedikit rasa alkohol dan aroma yang khas. Tape ketan hitam digolongkan sebagai sumber probiotik karena mengandung berbagai macam bakteri non patogen yang aman dikonsumsi tubuh.

Penambahan sari tape ketan hitam pada yoghurt dapat meningkatkan mutu yoghurt *drink* dari segi rasa maupun tekstur, karena sari tape ketan hitam memiliki kadar gula yang tinggi dan zat gizi lainnya yang juga tinggi. Iqrimah, Purwadi, dan Radiati (2013) sari tape ketan hitam juga mengandung mikroba yang didominasi oleh kapang, khamir, dan bakteri asam laktat. Aktivitas metabolisme dari khamir pada sari tape ketan hitam dengan bakteri asam laktat pada susu akan menghasilkan rasa dan aroma yang khas. Sari tape ketan hitam juga diketahui mengandung *antosianin* yaitu sumber warna merah biru dan ungu yang dapat digunakan sebagai pewarna alami pada minuman.

Berdasarkan uraian diatas, penambahan sari tape ketan hitam diharapkan mampu memberikan hasil yang baik terhadap kualitas yoghurt *drink* dari segi rasa maupun tekstur karena sari tape ketan memiliki rasa yang manis dan aroma yang khas sehingga dapat digunakan sebagai pengganti pemanis seperti larutan gula. Sari tape ketan hitam juga memiliki kandungan gizi yang tinggi sehingga diharapkan dapat mengurangi terjadinya sineresis dan meningkatkan daya ikat air pada yoghurt *drink*. Berdasarkan uraian tersebut, penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan sari tape ketan hitam terhadap kualitas yoghurt *drink* terhadap nilai pH, keasaman, sineresis, dan daya ikat air.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa jumlah penambahan sari tape ketan hitam yang tepat dalam pembuatan yoghurt *drink* agar diperoleh hasil kualitas yang baik ditinjau dari nilai pH, keasaman, sineresi, dan daya ikat air.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah penambahan sari tape ketan hitam yang tepat dalam pembuatan yoghurt *drink* agar diperoleh hasil kualitas yang baik ditinjau dari nilai pH, keasaman, sineresis, dan daya ikat air.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat aplikatif dari penelitian ini adalah memanfaatkan sari tape ketan hitam sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kualitas yoghurt *drink*. Selain itu, hasil dari penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan inovasi untuk perkembangan teknologi hasil pengolahan susu.

## 1.5 Kerangka Pikir

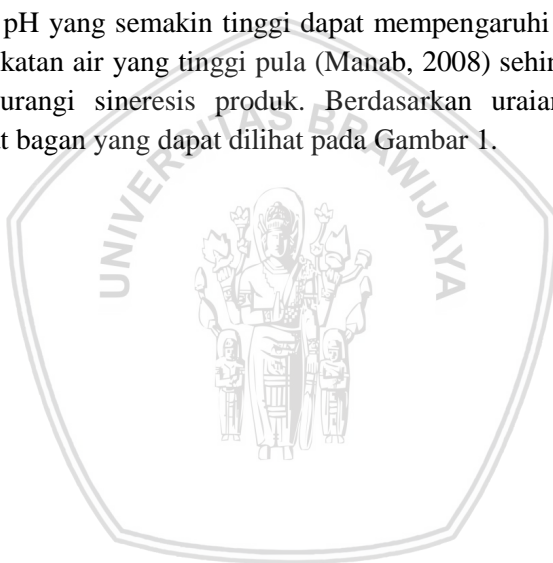
Yoghurt *drink* adalah jenis yoghurt yang diinkubasi didalam tangki sebelum dilakukan pengemasan (Aswal, Shukla, and Priyadarshi, 2012). Yoghurt *drink* hampir sama dengan *stirred* yoghurt, yang membedakan adalah pada yoghurt *drink* dilakukan homogenisasi sehingga konsistensi lebih encer (Hidayat, Padaga, dan Suhartini, 2006). Proses pembuatan yoghurt memanfaatkan bakteri asam laktat jenis *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang dapat digunakan untuk memfermentasi air susu. Kedua bakteri asam laktat tersebut bersimbiosis memecah laktosa (gula susu)

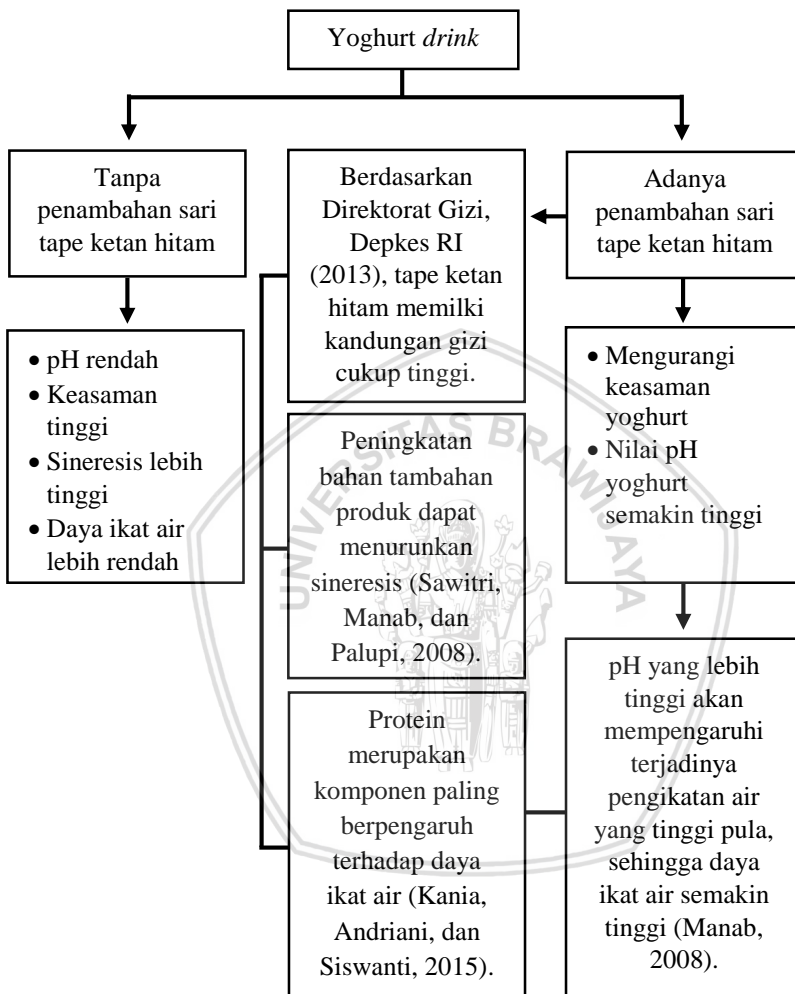
menjadi asam laktat sehingga akan menurunkan pH air susu dan menciptakan rasa asam pada air susu yang difermentasi (Chotimah, 2009). Yoghurt yang disukai konsumen yaitu dengan penambahan rasa (perisa) manis yang biasanya berasal dari larutan gula. Penambahan larutan gula memberikan rasa yoghurt *drink* yang tidak terlalu asam tetapi kekentalan yang dihasilkan masih rendah dan cenderung mengalami peningkatan sineresis.

Tape merupakan makanan selingan yang cukup populer di Indonesia dan Malaysia. Tape memiliki rasa manis dan sedikit mengandung alkohol, memiliki aroma yang menyenangkan bertekstur lunak dan berair (Hidayat dkk., 2006). Tape ketan hitam merupakan salah satu makanan pembawa probiotik, yaitu makanan yang mengandung mikroba non patogen yang masih hidup dan secara aktif bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan dengan menjaga keseimbangan mikroba dalam usus (Iqrimah dkk., 2013). Tape ketan hitam juga mempunyai kandungan zat gizi yang cukup tinggi (Direktorat Gizi Depkes RI, 2013).

Sari tape ketan hitam diketahui mengandung ekstrak metabolit hasil fermentasi tape (Mulyani dkk., 2001). Penambahan sari tape ketan hitam pada yoghurt *drink* dapat meningkatkan kualitas produk dari segi rasa maupun tekstur. Sari tape ketan hitam mempunyai rasa manis sehingga dapat menyamarkan rasa asam dari yoghurt *drink*. Sari tape ketan hitam juga mempunyai zat gizi yang cukup tinggi sehingga dapat mengurangi terjadinya sineresis dan meningkatkan daya ikat air pada produk. Sineresis yang semakin turun dan daya ikat air yang semakin tinggi mengindikasikan bahwa produk mempunyai kualitas yang semakin baik.

Sineresis berbanding terbalik dengan daya ikat air. Terjadinya penurunan sineresis maka mengakibatkan peningkatan daya ikat air. Sineresis dipengaruhi oleh kandungan protein bahan baku dan bahan tambahan, dimana semakin meningkatnya kandungan protein yang ada didalam produk maka akan menurunkan tingkat sineresis (Sawitri, Manab, dan Palupi, 2008). Penurunan nilai sineresis juga berhubungan dengan nilai pH maupun nilai keasaman produk. Nilai pH yang semakin tinggi dapat mempengaruhi terjadinya pengikatan air yang tinggi pula (Manab, 2008) sehingga dapat mengurangi sineresis produk. Berdasarkan uraian tersebut dibuat bagan yang dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

## 1.6 Hipotesis

Penambahan sari tape ketan hitam dapat meningkatkan kualitas rasa maupun tekstur yoghurt *drink*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Yoghurt

Yogurt adalah salah satu hasil olahan susu yang mengalami fermentasi akibat dari aktivitas bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* tergolong dalam bakteri asam laktat (BAL) yang dapat digunakan untuk memfermentasi air susu (Chotimah, 2009). Proses fermentasi tersebut dimulai dari hidrolisis enzimatis laktosa menjadi glukosa dan galaktosa. Selanjutnya glukosa akan diuraikan melalui beberapa tahap dekomposisi sehingga menghasilkan asam laktat. Tahap ini belum terjadi perubahan struktur fisik yang nyata pada susu. Galaktosa tidak akan digunakan selama glukosa dan laktosa masih tersedia untuk fermentasi. Setelah terjadi penurunan pH maka gel mulai terbentuk secara bertahap sampai mencapai titik isoelektrik pada pH 4.65. Pembentukan gel diikuti dengan perubahan viskositas dan juga menghasilkan flavor (Hidayat dkk., 2006).

Kemampuan hidup BAL dapat dilihat melalui total BAL, kadar laktosa, pH, dan keasaman yoghurt. BAL membutuhkan laktosa sebagai sumber energinya. Akibat dari kemampuan BAL mencerna gula menyebabkan turunnya kadar laktosa, turunnya pH, meningkatnya keasaman sebagai akibat diproduksinya asam laktat. Penurunan nilai pH menyebabkan timbulnya rasa asam pada yoghurt (Kumalasari, Legowo, dan Al-Baarri, 2013). Penurunan pH diakibatkan semakin banyaknya jumlah asam seperti asam asetat, asam piruvat, dan asam laktat (Iqrimah dkk., 2013).



Yoghurt memiliki peranan penting bagi kesehatan tubuh, diantaranya bermanfaat bagi penderita *lactose intolerance* karena laktosa dalam susu yoghurt telah diubah menjadi asam laktat. Yoghurt sering pula dimanfaatkan bagi orang yang ingin menurunkan berat badan dengan syarat dikonsumsi tanpa pemanis (Susilorini dan Sawitri, 2006). Yoghurt juga mampu menurunkan kolesterol darah, menjaga kesehatan lambung dan mencegah kanker saluran pencernaan. Hal tersebut dikarenakan adanya bakteri yang digunakan dalam proses fermentasi yogurt (Fatmawati, Prasetyo, Supia, dan Utami, 2013).

Yoghurt mempunyai nilai gizi tidak jauh berbeda dengan susu, tetapi karena melalui proses fermentasi ada beberapa zat gizi yang kandungannya lebih tinggi pada yoghurt (Syainah, Novita, dan Yanti, 2014). Susu sapi memiliki komposisi sebagai berikut: lemak 3,9 %, protein 3,4 %, laktosa 4,8 %, abu 0,72 % dan air 87,1 % ditambah bahan-bahan lain dalam jumlah sedikit seperti asam sitrat, enzim-enzim, fosfolipid, vitamin A, B dan C. Sedangkan komposisi yoghurt secara umum adalah protein 4-6%, lemak 0,1-1%, laktosa 2-3%, asam laktat 0,6-1,3%, dan pH 3,8-4,6 (Sepyani, 2007). Syarat mutu yoghurt menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) Nomor 2981 tahun 2009 terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu yoghurt menurut SNI

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
<b>Keadaan</b>		
- Penampakan	-	Cairan kental-padat
- Bau	-	Normal/khas
- Rasa	-	Asam/khas
- Konsentrasi	-	Homogen
Lemak (b/b)	%	0,6-2,9
Total padatan susu bukan lemak	%	Min. 8,2
Protein (b/b)	%	Min. 2,7
Abu	%	Maks. 1,0
Keasaman (dihitung sebagai asam laktat) (b/b)	%	0,5-2,0
<b>Cemaran logam</b>		
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
- Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 20
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
- Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
<b>Cemaran Mikroba</b>		
- <i>Bakteri coliform</i>	Koloni/g	Maks. 10
- <i>Salmonella</i>	-	Negatif/ 25 g
- <i>Listeria monocytogenes</i>	-	Negatif/ 25 g
- Jumlah bakteri starter	Koloni/g	Min. 10 <sup>7</sup>

Sumber: SNI 01-2981-2009

Perkembangan teknologi dan perubahan pola makan konsumen mengakibatkan permintaan yoghurt meningkat sehingga mendorong produksi yoghurt yang lebih bervariasi. Menurut Aswal *et al.* (2012), berdasarkan sifat fisik yoghurt diklasifikasikan menjadi *set* yoghurt, *stirred* yoghurt atau *drinking* yoghurt, dan *concentrated* yoghurt. Hidayat dkk. (2006) menyatakan *drinking* yoghurt (yoghurt *drink*) adalah yoghurt yang dibuat seperti *stirred* yoghurt, tetapi telah dihomogenisasi sehingga konsistensinya menjadi encer. Yoghurt *drink* memiliki tekstur yang lebih encer sehingga mudah untuk dikonsumsi (Purbasari, Pramono, dan Abduh, 2014).

## 2.2 Beras Ketan Hitam

Beras (*Oryza sativa* L.) adalah salah satu makanan utama di Asia Tenggara dan budidaya utama daerah termasuk Asia Selatan, Cina, Korea, Thailand dan Jepang. Beras bisa diklasifikasikan sebagai non-ketan dan beras ketan. Beras bisa dikategorikan warna merah, hijau, hitam dan putih (umum). Beras berwarna sudah dikonsumsi untuk waktu yang lama di banyak negara Asia (Itthivadhanapong, and Sangnark, 2016). Beras ketan merupakan salah satu dari sekian banyak hasil pertanian yang memiliki jumlah produksi yang cukup besar di Indonesia sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi berbagai produk olahan makanan. Indonesia termasuk produsen beras terbesar di dunia. Produksi beras ketan di Indonesia mencapai 40,29 juta ton pada tahun 2012 dengan menempati urutan ketiga setelah Cina (160 juta ton) dan India (115 juta ton) (Yati, Budiarti, dan Harlis, 2017).

Beras ketan hitam (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) merupakan sumber pangan lokal yang kaya akan *antosianin* (Suhartatik, Karyantina, Mustofa, Cahyanto, Raharjo, dan

Rahayu, 2013). *Antosianin* merupakan komponen warna utama dalam bahan pangan yang dapat menimbulkan warna ungu, biru, hingga merah kehitaman (Suhartatik, Karyantina, Cahyanto, Raharjo, dan Rahayu, 2014). Kadar *antosianin* pada beras ketan hitam berkisar antara 109,52-256,61 mg/100 g (Setiawati, Marsono, dan Sutedja, 2013). Beras ketan hitam juga sebagai penghasil kalori yang tinggi. Kandungan zat beras ketan hitam bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi beras ketan hitam

Komponen	Jumlah per 100% bahan
Energi (Kal)	356
Protein (g)	7,0
Lemak (g)	0,7
Karbohidrat (g)	78,0
Kalsium (mg)	10
Posfor (mg)	148
Besi (g)	0,8
Vitamin B1 (mg)	0,2
Air (g)	13,0

Sumber: Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Provinsi  
DIY

### 2.3 Sari Tape Ketan Hitam

Tape merupakan makanan selingan yang cukup populer di Indonesia dan Malaysia. Tape memiliki rasa manis dan sedikit mengandung alkohol, memiliki aroma yang menyenangkan bertekstur lunak dan berair. Tape sebagai produk makanan yang cepat rusak karena adanya fermentasi lanjut setelah kondisi optimum fermentasi tercapai, sehingga harus segera dikonsumsi. Namun jika disimpan dalam tempat

dingin maka dapat bertahan selama 2 minggu (Hidayat dkk., 2006). Proses fermentasi tape menggunakan beberapa jenis mikroorganisme seperti *Saccharomyces Cerevisiae*, *Rhizopus oryzae*, *Endomycopsis burtonii*, *Mucor* sp., *Candida utilis*, *Saccharomycopsis fibuligera*, *Pediococcus*, dsb. (Santosa dan Cucut, 2010).

Fermentasi mempunyai pengertian aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai lebih tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika dan biopolimer. Ragi adalah suatu inokulum atau *starter* untuk melakukan fermentasi dalam pembuatan produk tertentu (Berlian, Aini, dan Ulandari, 2016). Proses fermentasi menghasilkan asam-asam yang mudah menguap, diantaranya asam laktat, asam asetat, asam formiat, asam butirat dan asam propionat. Asam-asam tersebut dihasilkan dari perombakan glukosa dan alkohol (Kaswati, Mahadi, dan Wulandari, 2015). Semakin tinggi jumlah asam yang dihasilkan maka akan menyebabkan nilai pH dari tape akan semakin menurun, sehingga semakin lama waktu fermentasi maka nilai pH yang diperoleh semakin rendah. Nilai pH tape ketan hitam dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai pH tape ketan hitam

Lama fermentasi (jam)	Nilai pH
24	4,64
48	4,22
72	4,03
96	3,79
120	3,54

Sumber: Andriani, Darmawati, dan Wulandari (2015).

Tape ketan hitam merupakan salah satu makanan pembawa probiotik, yaitu makanan yang mengandung mikroba non patogen yang masih hidup dan secara aktif bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan dengan menjaga keseimbangan mikroba dalam usus (Iqrimah dkk., 2013). Konsumsi tape ketan dapat meningkatkan populasi BAL dan *lactobacilli* serta menurunkan populasi *enterobacteriaceae*. Fenomena ini mengungkapkan bahwa agen probiotik mampu berkoloni dan menghambat pertumbuhan *enterobacteriaceae* di saluran pencernaan. Demikian tape ketan dapat digunakan sebagai pembawa agen probiotik dan bisa dikategorikan sebagai makanan fungsional (Rahayu, 2005).

Tape ketan hitam juga mempunyai keunggulan yaitu dapat meningkatkan kandungan vitamin B1 (tiamina) hingga tiga kali lipat. Vitamin ini diperlukan oleh sistem saraf, sel otot, dan sistem pencernaan agar dapat berfungsi dengan baik (Asnawi, Sumarlan, dan Hermanto, 2013). Kandungan gizi tape ketan hitam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan gizi tape ketan hitam

Komponen	Jumlah per 100 Bahan
Energi (Kkal)	166
Protein (g)	3,8
Lemak (g)	1,0
Karbohidrat (g)	34,4
Kalsium (mg)	8,0
Fosfor (mg)	106,0
Besi (mg)	1,6
Vitamin B1 (mg)	0,02
Air (g)	50,2

Sumber: Direktorat Gizi, Depkes RI (2013)

Sari tape ketan hitam diketahui mengandung ekstrak metabolit hasil fermentasi tape (Mulyani dkk., 2001). Sari tape ketan hitam mengandung mikroba yang didominasi oleh kapang, khamir dan bakteri asam laktat. Aktivitas metabolisme bakteri asam laktat dan khamir pada susu akan menghasilkan rasa dan aroma yang khas dari campuran asam laktat, etanol dan karbon dioksida yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan susu fermentasi (Iqrimah dkk., 2013).

## 2.4 Karakteristik Yoghurt Drink

### 2.4.1 pH

Mutu yoghurt dapat dinilai dari beberapa parameter, salah satunya adalah pH. pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan (Purbasari dkk., 2014). Penurunan pH berhubungan dengan perubahan kekentalan yoghurt. *Streptococcus* bertanggungjawab atas penurunan pH awal dari campuran yoghurt menjadi sekitar 5,0. *Lactobacillus* bertanggungjawab atas penurunan pH lebih lanjut sampai pH 4,5 (Aswal *et al.*, 2012). Penurunan nilai pH diduga dapat menyebabkan timbulnya rasa asam yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap yoghurt (Kumalasari dkk., 2013).

Bakteri probiotik terutama *L. Acidophilus* apabila dikombinasikan dengan bakteri *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* dapat menghasilkan yoghurt dengan pH yang lebih rendah, karena mampu memfermentasi gula menjadi asam laktat dengan cepat. Semakin besar gula yang dimanfaatkan untuk menghasilkan asam laktat, maka semakin besar aktivitas BAL. Akibat terbentuknya asam

laktat dan hasil metabolit BAL pada proses fermentasi akan berpengaruh terhadap pH yang semakin rendah (Jannah, Legowo, Pramono, Al-Baarri, dan Abduh, 2014). Sedangkan nilai pH yoghurt yang mengalami kenaikan terjadi karena adanya penurunan jumlah ion  $H^+$  yang dipicu oleh penurunan jumlah total asam. Konsentrasi asam yang terkandung didalam produk fermentasi mempengaruhi nilai pH konsentrasi ion hidrogen asam laktat (Sawitri dkk., 2008).

#### 2.4.2 Keasaman

Terjadinya keasaman disebabkan oleh aktivitas bakteri yang dapat mengubah laktosa menjadi asam laktat yang dikenal dengan istilah *developed acidity*. Perubahan laktosa menjadi asam laktat menyebabkan perubahan pada senyawa kalsium fosfat yang terdapat didalam protein, yaitu terputusnya ikatan kalsium dan senyawa fosfor (Susilorini dkk., 2006). Keasaman yoghurt dapat diukur dengan cara titrasi menggunakan larutan alkali (NaOH) 0,1 N. Hasil titrasi yang terukur menunjukkan konsentrasi asam yang terkandung didalam yoghurt (Sawitri dkk., 2008). Suasana asam yang terdapat pada yoghurt merupakan hasil fermentasi bakteri asam laktat yang mengubah laktosa menjadi asam laktat (Setianto dkk., 2014). Laktosa merupakan sumber energi bagi pertumbuhan bakteri asam laktat didalam susu fermentasi yang pada proses selanjutnya akan berperan sebagai penghasil kadar asam (Pratama, Hartawan, dan Miwada, 2014). Berdasarkan SNI 01-2981-2009, keasaman yoghurt berkisar antara 0,5-2,0%.



Tinggi rendahnya kadar keasaman dipengaruhi oleh kemampuan bakteri asam laktat dalam membentuk asam laktat yang ditentukan oleh jumlah *starter*, jenis *starter* yang digunakan dan keadaan lingkungan fermentasi selama inkubasi (Afwan, Gozali, dan Arief, 2016). Terjadinya penurunan keasaman disebabkan oleh perbandingan antara konsentrasi ion  $H^+$  terhadap total bahan menjadi semakin rendah dengan naiknya konsentrasi keragenan. Pertumbuhan kultur yang terganggu juga dapat berakibat pada turunnya produksi asam laktat. Semakin tingginya keasaman susu setelah fermentasi akan menyebabkan semakin sedikitnya mikroba yang mampu bertahan hidup (Purbasari dkk., 2014).

### 2.4.3 Sineresis

Sineresis adalah pelepasan cairan dari gel dan merupakan kumpulan *whey* pada permukaan yoghurt. Sineresis dapat diamati apabila jumlah pengencer dalam polimer melebihi batas kelarutan. Sineresis tidak diinginkan pada produk yoghurt karena adanya pemisahan fase cair pada gel yang menandakan penurunan kualitas produk (Aswal *et al.*, 2012). Sineresis terjadi akibat dari menurunnya kemampuan jaringan protein untuk mengikat air (Wulandari dan Putranto, 2010).

Sineresis dipengaruhi oleh kandungan protein bahan baku dan bahan tambahan, dimana semakin meningkatnya kandungan protein yang ada didalam produk maka akan menurunkan tingkat sineresis (Sawitri dkk., 2008). Sebagaimana pernyataan Ibrahim *et al.* (2015) bahwa padatan total dan kandungan lemak dapat

mempengaruhi sifat fisik dan kimia seperti sineresis. Kandungan lemak yang tinggi dalam yoghurt juga dikaitkan dengan nilai sineresis yang lebih rendah. Faktor lain yang berhubungan dengan sineresis adalah nilai pH. Gel yang terbentuk pada pH yang lebih tinggi mempunyai interaksi protein-air yang lebih banyak dan sineresisnya lebih sedikit. Sedangkan pada pH yang lebih rendah dimungkinkan terjadinya interaksi protein-protein yang lebih banyak dan interaksi protein-air lebih rendah. Rendahnya interaksi protein-air akan mengakibatkan terjadinya presipitasi sehingga jaringan protein mempunyai kecenderungan untuk melepas air (Manab, 2008).

#### 2.4.4 Daya Ikat Air

Kemampuan daya ikat air yoghurt banyak dipengaruhi oleh kondisi misel kasein terutama sifat hidrasi. Misel kasein mempunyai sifat hidrasi yang cukup tinggi dibandingkan dengan protein *globuler* lainnya, karena *misel kasein* mempunyai struktur yang agak *porous*. Tingginya volume kasein menunjukkan suatu struktur seperti spon yang longgar dengan jumlah air interstitial dalam jumlah banyak (Manab, 2008). Sebagaimana Kania dkk. (2015) menyatakan kandungan protein merupakan komponen yang paling berpengaruh terhadap daya serap air. Kemampuan penyerapan air pada produk berhubungan dengan kemampuan mengikat air bahan pengikat yang digunakan.

Daya ikat air juga dapat dipengaruhi oleh pH. Kondisi lingkungan yang asam hingga kisaran pH isoelektrik menyebabkan penurunan muatan ion kasein

sehingga misel kasein tidak stabil, teragregasi menjadi asam amino sederhana dan mengendap yang berdampak pada penurunan daya ikat air (Sawitri dkk., 2008). Yoghurt yang memiliki pH disekitar nilai pH isoelektrik kasein mempunyai daya ikat air yang lebih lemah dibandingkan dengan yoghurt yang memiliki pH normal. Ikatan hidrogen antara molekul air dan molekul protein melemah dan pori-pori diantara molekul kasein melonggar sehingga dapat dilalui oleh molekul air bebas (Oktavia, Radiati, dan Rosyidi, 2013).



### **BAB III**

## **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

1. Lokasi yang digunakan dalam penelitian adalah:
  - a. Rumah Yoghurt Kota Batu, untuk proses pembuatan yoghurt.
  - b. Laboratorium Fisiko Kimia Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang, untuk pembuatan yoghurt *drink* sari tape ketan hitam, pengujian pH, dan pengujian keasaman.
  - c. Laboratorium Epidemiologi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang, untuk pengujian sineresis.
  - d. Laboratorium Genetika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, untuk pengujian daya ikat air.
2. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November-Desember 2017.

### **3.2 Materi Penelitian**

1. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah yoghurt yang terbuat dari susu sapi terfermentasi oleh *starter* yoghurt dengan penambahan sari tape ketan hitam.
2. Bahan penelitian
  - a. Bahan dalam pembuatan sari tape ketan hitam yaitu: beras ketan hitam diperoleh dari pasar sayur Ngariboyo di Kota Magetan, ragi tape merk NKL, daun pisang segar, dan air.

- b. Bahan pembuatan yoghurt yaitu: Susu segar yang diperoleh dari Koperasi Mitra Bakti Makmur, starter (*Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*) yang diperoleh dari Rumah Yoghurt Kota batu.
- c. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu:
- Uji pH: yoghurt *drink* sari tape ketan hitam, buffer pH 4, pH 7, dan pH 9.
  - Uji Keasaman: yoghurt *drink* sari tape ketan hitam, Indicator penolphthalein (PP) 1%, larutan NaOH 0,1 N.
  - Uji Sineresis: yoghurt *drink* sari tape ketan hitam.
  - Uji Daya Ikat Air: yoghurt *drink* sari tape ketan hitam.
3. Peralatan penelitian
- a. Peralatan pembuatan sari tape ketan hitam yaitu: timbangan, kompor, dandang, baskom, toples besar, solet, sendok, saringan, dan tisu.
- b. Peralatan pembuatan yoghurt yaitu: dua panci *stainless steel*, kompor gas, termometer, pengaduk, toples besar, gelas ukur, tisu, buncen, dan larutan *alcohol*.
- c. Peralatan yang digunakan untuk analisis yaitu:
- Uji pH: pH meter, *beaker glass*, dan pot film.
  - Uji Keasaman: buret, *beaker glass*, gelas ukur, dan pipet.

- Uji Sineresis: *Centrifuge*, tabung *centrifuge*, timbangan analitik, *beaker glass*, dan pipet.
- Uji Daya Ikat Air: *Centrifuge*, *tube centrifuge*, timbangan analitik, pot film, dan pipet tetes.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan laboratorium (*laboratory experimental*) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terhadap uji nilai pH, keasaman, sineresis dan daya ikat air dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan (Pratama dkk., 2014). Perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

1. P0: tanpa penambahan sari tape ketan hitam.
2. P1: penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 5%.
3. P2: penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 10%.
4. P3: penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 15%.
5. P4: penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 20%.

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Bahan Uji

Kegiatan yang dilakukan adalah persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian. Persiapan bahan dimulai dari penentuan penggunaan sampel beras ketan hitam dan susu segar, sehingga waktu pelaksanaan penelitian tidak terkendala oleh aspek teknis.

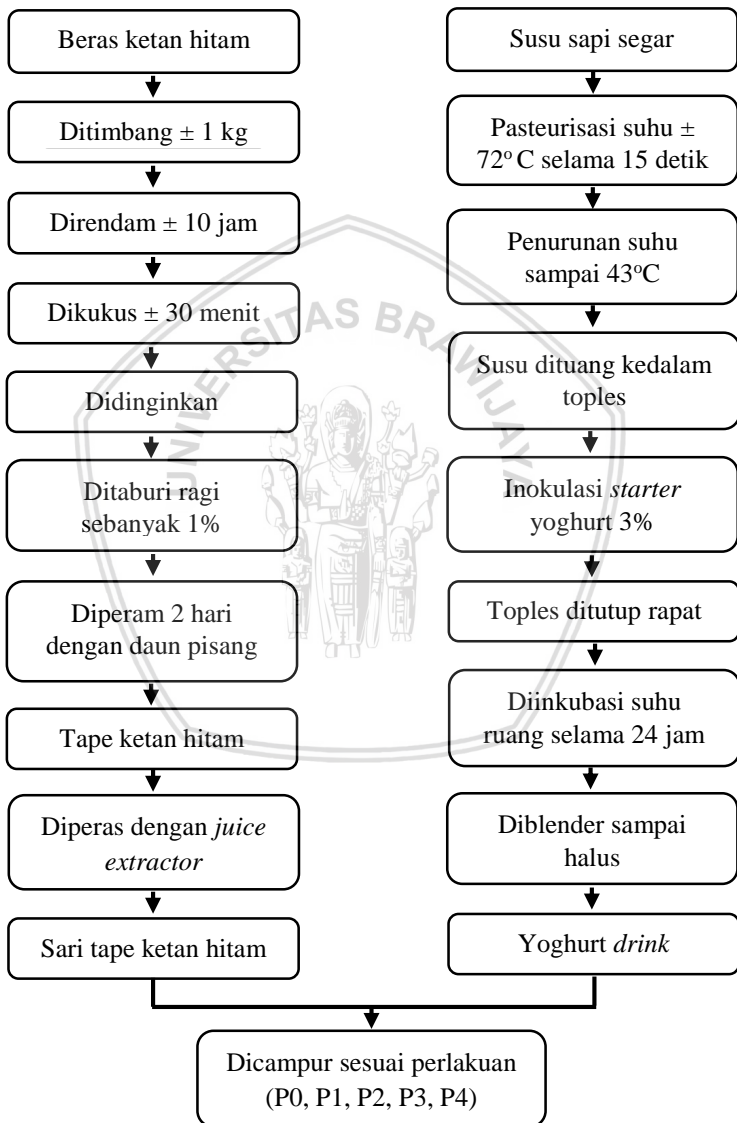
### 3.4.2 Komposisi Bahan

Tabel 5. Komposisi bahan

Bahan	Konsentrasi (%)	Komposisi				
		P0	P1	P2	P3	P4
		20				
Susu	97	0	200	200	200	200
Starter	3	15	15	15	15	15
Sari tape ketan hitam	sesuai perlakuan	0	10	20	30	40
		21				
Total	100	5	225	235	245	255

### 3.4.3 Pembuatan Yoghurt *Drink* Sari Tape Ketan Hitam

Prosedur pembuatan yoghurt *drink* sari tape ketan hitam dimulai dari pengolahan beras ketan hitam menjadi tape. Tape ketan hitam diekstrak untuk menghasilkan sari yang akan digunakan sebagai bahan tambahan yoghurt. Prosedur pembuatan tape ketan hitam mengikuti prosedur Hidayat dkk. (2006) yang telah dimodifikasi. Prosedur selanjutnya yaitu pembuatan yoghurt mengikuti prosedur Susilorini dkk. (2006) yang telah dimodifikasi. Prosedur pembuatan yoghurt *drink* sari tape ketan hitam dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Prosedur pembuatan yoghurt *drink* sari tape ketan hitam

### 3.5 Variabel Pengamatan

Variabel penelitian yang diamati adalah:

1. Prosedur pengukuran nilai pH mengikuti metode Setianto, Pramono, Mulyani (2014) yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada lampiran 1.
2. Prosedur uji keasaman mengikuti metode Harjiyanti, Pramono, dan Mulyani (2013) dapat dilihat pada lampiran 2.
3. Prosedur sineresis mengikuti metode Putri, Rouf, dan Purwani (2013) dapat dilihat pada lampiran 3.
4. Prosedur daya ikat air mengikuti metode Ibrahim and Khalifa (2015) dapat dilihat pada lampiran 4.

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode analisis ragam/ *Analysis Of Variance* (ANOVA). Setelah diperoleh hasil dilakukan uji lanjutan menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ).

### 3.7 Batasan Istilah

Yoghurt <i>drink</i>	: yoghurt dengan tekstur encer yang dapat langsung dikonsumsi.
Bakteri starter	: bakteri yang digunakan selama proses fermentasi yoghurt dengan jenis penghasil asam laktat.

pH	: derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yoghurt.
Keasaman	: jumlah konsentrasi asam yang terkandung didalam yoghurt.
Sineresis	: pemisahan cairan yang mempunyai bobot molekul rendah ( <i>whey</i> ) pada permukaan gel karena menurunnya kemampuan jaringan protein untuk mengikat air.
Daya ikat air	: parameter yang menunjukkan tingkat kemampuan yoghurt untuk mengikat air.
Sari tape ketan hitam	: diperoleh dari hasil ekstraksi tape ketan hitam yang diperas.
Pasteurisasi	: pemanasan susu pada suhu $\pm 72^{\circ}\text{C}$ selama 15 detik untuk membunuh mikroorganisme patogen.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Penambahan Sari Tape Ketan Hitam Terhadap Nilai pH Yoghurt *Drink*

Data dan hasil analisis ragam pada Lampiran 5 menunjukkan bahwa penambahan berbagai tingkat konsentrasi sari tape ketan hitam memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap nilai pH yoghurt *drink*. Rataan nilai pH yoghurt *drink* dan hasil uji BNJ dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan nilai pH yoghurt *drink* beserta hasil uji BNJ

Perlakuan	Nilai pH
P0	3,868 <sup>a</sup> $\pm$ 0,034
P1	3,930 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,029
P2	3,973 <sup>b</sup> $\pm$ 0,030
P3	4,025 <sup>bc</sup> $\pm$ 0,058
P4	4,075 <sup>c</sup> $\pm$ 0,021

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Penambahan sari tape ketan hitam memberikan perbedaan terhadap nilai pH yoghurt *drink* karena sari tape ketan hitam mempunyai nilai pH lebih tinggi dibandingkan nilai pH yoghurt. Sari tape ketan hitam diketahui mengandung ekstrak metabolit hasil fermentasi tape (Mulyani dkk., 2001). Tape ketan hitam dengan lama fermentasi 48 jam mempunyai nilai pH sebesar 4,22 (Andriani dkk., 2015) sedangkan nilai pH yoghurt murni (P0) sebesar 3,868, sehingga penambahan sari tape ketan hitam dengan berbagai tingkat konsentrasi dapat

meningkatkan nilai pH yoghurt. Semakin tinggi tingkat konsentrasi sari tape ketan hitam yang ditambahkan kedalam yoghurt maka nilai pH yang dihasilkan juga akan semakin meningkat. Kenaikan nilai pH terjadi karena adanya penurunan jumlah ion  $H^+$  yang dipicu oleh penurunan jumlah total asam. Konsentrasi asam yang terkandung didalam produk fermentasi mempengaruhi nilai pH konsentrasi ion hidrogen asam laktat (Sawitri dkk., 2008). Nilai pH berbanding terbalik dengan nilai total asam tertitrasi sehingga semakin tinggi nilai pH, maka semakin rendah nilai total asam tertitrasi (Fatmawati dkk., 2013).

Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 1% pada Tabel 6 menunjukkan bahwa P0 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dengan P1 akan tetapi berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan P2, P3, dan P4. Sedangkan P1 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dengan P2 dan P3 akan tetapi berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan P4. P2 memberikan hasil berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan P0 dan P4. P3 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dengan P4 akan tetapi berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan P0. P4 memberikan hasil berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan P0, P1, dan P2. Hasil yang tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dikarenakan konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam yang diberikan hampir sama, dan begitu sebaliknya. Konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam yang sangat berbeda berdampak pada hasil uji BNJ berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ).

Berdasarkan rata-rata nilai pH diperoleh hasil bahwa perlakuan dengan konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 20% (P4) mempunyai nilai pH yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya yaitu sebesar  $4,075 \pm 0,021$ , sedangkan nilai pH yang paling rendah dihasilkan oleh

perlakuan tanpa penambahan sari tape ketan hitam (P0) yaitu sebesar  $3,868 \pm 0,034$ . Nilai pH yoghurt *drink* dengan penambahan sari tape ketan hitam disemua perlakuan (P0, P1, P2, P3, dan P4) masih sesuai dengan standar yaitu berkisar antara 3,8-4,6 (Sepyani, 2007).

Nilai pH dipengaruhi oleh pertumbuhan bakteri asam laktat dalam proses fermentasi yoghurt (Purbasari dkk., 2014). Nilai pH yang dihasilkan pada semua perlakuan dengan penambahan sari tape ketan hitam (P1, P2, P3, dan P4) masih tergolong asam, tetapi sari tape ketan hitam memiliki rasa yang manis sehingga dapat menyamarkan rasa asam tersebut. Sari tape ketan hitam mempunyai komponen gula seperti glukosa, galaktosa, ramnosa, arabinose, dan xilosa (Suhartatik dkk., 2013). Glukosa dan maltose yang diperoleh dari hidrolisis pati memberikan rasa yang manis pada produk (Santosa dkk., 2010).

#### **4.2 Penambahan Sari Tape Ketan Hitam Terhadap Keasaman Yoghurt *Drink***

Data dan hasil analisis ragam pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa penambahan berbagai tingkat konsentrasi sari tape ketan hitam memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap keasaman yoghurt *drink*. Rataan keasaman yoghurt *drink* dan hasil uji BNJ dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan keasaman yoghurt *drink* beserta hasil uji BNJ

Perlakuan	Keasaman %
-----------	------------

P0	$1,087^d \pm 0,021$
P1	$1,056^{cd} \pm 0,008$
P2	$1,032^{bc} \pm 0,009$
P3	$1,006^{ab} \pm 0,023$
P4	$0,978^a \pm 0,008$

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Penambahan sari tape ketan hitam memberikan perbedaan terhadap keasaman yoghurt *drink* karena keasaman sari tape ketan hitam lebih rendah dibandingkan keasaman yoghurt. Seperti halnya pada nilai pH, nilai pH berbanding terbalik dengan nilai keasaman sehingga nilai pH yoghurt yang semakin meningkat berdampak pada nilai keasaman yoghurt yang semakin rendah. Sehingga penambahan sari tape ketan hitam dengan berbagai tingkat konsentrasi dapat menurunkan nilai keasaman yoghurt *drink*.

Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 1% pada Tabel 7 menunjukkan bahwa P0 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan P1 akan tetapi berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan P2, P3, dan P4. Sedangkan P1 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan P2 akan tetapi berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan P0, P3, dan P4. P2 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan P3 akan tetapi berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan P0, P1, dan P4. P3 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan P4 akan tetapi berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan P0, P1, dan P2. P4 memberikan hasil berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan P0, P1, dan P2. Hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dikarenakan konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam yang diberikan hampir sama, dan begitu sebaliknya.

Konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam yang sangat berbeda berdampak pada hasil uji BNJ berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Berdasarkan rata-rata keasaman diperoleh hasil bahwa perlakuan dengan konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 20% (P4) memiliki keasaman yang paling rendah diantara perlakuan lainnya yaitu sebesar  $0,978 \pm 0,008$ , sedangkan keasaman yang paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan dengan tanpa penambahan sari tape ketan hitam (P0) yaitu sebesar  $1,087 \pm 0,021$ . Nilai keasaman yoghurt *drink* dengan penambahan sari tape ketan hitam disemua perlakuan (P0, P1, P2, P3, dan P4) masih sesuai dengan SNI 01-2981-2009 yaitu berkisar antara 0,5-2,0%.

Penambahan sari tape ketan hitam terbukti dapat menurunkan keasaman yoghurt *drink*. Nilai keasaman yoghurt *drink* tersebut mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi sari tape ketan hitam. Hal ini dikarenakan penambahan sari tape ketan hitam dilakukan setelah proses fermentasi selesai sehingga tidak terjadi proses pendegradasian yang menyebabkan penurunan nilai keasaman pada produk. Purbasari dkk. (2014) menyatakan penurunan keasaman disebabkan oleh perbandingan antara konsentrasi ion  $H^+$  terhadap total bahan menjadi semakin rendah dengan naiknya konsentrasi keragenan.

Kumalasari dkk. (2013) menyatakan timbulnya rasa asam dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap yoghurt *drink*. Unsur yang menyebabkan rasa asam adalah ion  $H^+$ , dimana semakin banyak konsentrasi ion  $H^+$  maka nilai keasaman akan semakin tinggi, dan sebaliknya (Sutedjo dan Nisa, 2015). Sari tape ketan hitam mempunyai rasa manis

sehingga penambahan sari tape ketan dapat menyamarkan rasa asam pada yoghurt *drink*.

#### 4.3 Penambahan Sari Tape Ketan Hitam Terhadap Sineresis Yoghurt *Drink*

Data dan hasil analisis ragam pada Lampiran 7 menunjukkan bahwa penambahan berbagai tingkat konsentrasi sari tape ketan hitam memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap sineresis yoghurt *drink*. Rataan sineresis yoghurt *drink* dan hasil uji BNJ dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan sineresis yoghurt *drink* beserta hasil uji BNJ

Perlakuan	Sineresis %
P0	63,81 <sup>b</sup> $\pm$ 0,36
P1	63,03 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,40
P2	62,34 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,23
P3	61,69 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,06
P4	61,17 <sup>a</sup> $\pm$ 1,09

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ).

Penambahan sari tape ketan hitam memberikan perbedaan terhadap sineresis yoghurt *drink*. Hal ini dikarenakan adanya total padatan pada sari tape ketan hitam sehingga nilai sineresis yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan mengalami perbedaan. Nilai sineresis yoghurt *drink* tersebut mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi sari tape ketan hitam. Penurunan nilai sineresis tersebut berpengaruh terhadap peningkatan kualitas dari yoghurt *drink*. Sebagaimana Aswal *et al.* (2012) menyatakan



sineresis tidak diinginkan pada produk yoghurt, karena adanya pemisahan fase cair pada gel yang menandakan penurunan kualitas produk.

Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 1% pada Tabel 8 menunjukkan bahwa P0 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan P1, P2 dan P3 akan tetapi P1, P2, dan P3 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan P4. Hal tersebut dikarenakan penambahan sari tape ketan hitam dilakukan dengan konsentrasi yang hampir sama sehingga hasil uji BNJ yang diperoleh tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Sedangkan P0 dengan P4 memberikan hasil berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) karena konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam antar keduanya (P0 dengan P4) sangat berbeda.

Berdasarkan rata-rata nilai sineresis diperoleh hasil bahwa perlakuan dengan konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 20% (P4) memiliki nilai sineresis yang paling rendah diantara perlakuan lainnya yaitu sebesar  $61,17 \pm 1,09$ , sedangkan nilai sineresis yang paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan dengan tanpa penambahan sari tape ketan hitam (P0) yaitu sebesar  $63,81 \pm 0,36$ . Sineresis terjadi karena ikatan hidrogen antara molekul air dan molekul protein melemah dan pori-pori diantara molekul kasein melonggar sehingga dapat dilalui oleh molekul air bebas (Oktavia dkk., 2013). Sawitri dkk. (2008) menyatakan sineresis dapat dipengaruhi oleh kandungan protein bahan baku dan bahan tambahan, dimana semakin meningkatnya kandungan protein yang ada didalam produk maka akan menurunkan tingkat sineresis. Sebagaimana Putri dkk. (2013) menyatakan protein dan lemak efektif untuk meningkatkan komponen secara konsisten sehingga dapat mengurangi sineresis. Diperkuat pernyataan Ibrahim *et al.* (2015) bahwa padatan total dan kandungan lemak dapat

mempengaruhi sifat fisik dan kimia seperti sineresis. Kandungan lemak yang tinggi dalam yoghurt juga dikaitkan dengan nilai sineresis yang lebih rendah.

#### 4.4 Penambahan Sari Tape Ketan Hitam Terhadap Daya Ikat Air Yoghurt *Drink*

Data dan hasil analisis ragam pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa penambahan berbagai tingkat konsentrasi sari tape ketan hitam memberikan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap daya ikat air yoghurt *drink*. Rataan daya ikat air yoghurt *drink* dan hasil uji BNJ dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan daya ikat air yoghurt *drink* beserta hasil uji BNJ

Perlakuan	Daya Ikat Air %
P0	$34,50^a \pm 1,48$
P1	$36,19^{ab} \pm 1,07$
P2	$37,18^{ab} \pm 1,10$
P3	$38,25^b \pm 1,21$
P4	$38,43^b \pm 1,55$

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ).

Penambahan sari tape ketan hitam memberikan perbedaan terhadap daya ikat air yoghurt *drink*. Hal ini dikarenakan adanya total padatan pada sari tape ketan hitam sehingga nilai daya ikat air yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan mengalami perbedaan. Nilai daya ikat air yoghurt *drink* tersebut mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi sari tape ketan hitam. Peningkatan daya ikat air berhubungan dengan kemampuan misel kasein,

dimana misel kasein mempunyai kemampuan mengikat air dalam jumlah banyak (2-4 g air/ g protein) (Manab, 2008).

Beda Nyata Jujur (BNJ) 1% pada Tabel 9 menunjukkan bahwa P0 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dengan P1 dan P2 akan tetapi P1 dan P2 memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dengan P3 dan P4. Hal tersebut dikarenakan penambahan sari tape ketan hitam dilakukan dengan konsentrasi yang hampir sama sehingga hasil yang diperoleh tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Sedangkan P0 memberikan hasil berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap P3 dan P4 karena konsentrasi sari tape ketan hitam yang diberikan sangat berbeda.

Berdasarkan rata-rata nilai daya ikat air diperoleh hasil bahwa perlakuan dengan konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 20% (P4) memiliki nilai daya ikat air yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya yaitu sebesar  $38,43 \pm 1,55$ , sedangkan nilai daya ikat air yang paling rendah dihasilkan oleh perlakuan dengan tanpa penambahan sari tape ketan hitam (P0) yaitu sebesar  $34,50 \pm 1,48$ . Nilai daya ikat air yang semakin tinggi berpengaruh terhadap peningkatan kualitas karena berhubungan dengan kemampuan yoghurt *drink* untuk mengikat air.

Penambahan sari tape ketan hitam dapat meningkatkan daya ikat air pada yoghurt *drink* karena adanya kandungan protein pada sari tape ketan hitam. Menurut Kania dkk. (2015) adanya kandungan protein merupakan komponen yang paling berpengaruh terhadap daya serap air. Kemampuan penyerapan air pada produk berhubungan dengan kemampuan mengikat air bahan pengikat yang digunakan. Kadar air juga berpengaruh terhadap daya serap produk. Semakin tinggi konsentrasi penambahan sari tape ketan hitam maka diperoleh kadar air

yang semakin rendah sehingga daya serap yang dilakukan lebih baik, hal ini karena sari tape ketan hitam memiliki kandungan total padatan yang cukup tinggi. Sawitri dkk. (2008) menyatakan daya ikat air juga dapat dipengaruhi oleh pH. Kondisi lingkungan yang asam hingga kisaran pH isoelektrik menyebabkan penurunan muatan ion kasein sehingga misel kasein tidak stabil, teragregasi menjadi asam amino sederhana dan mengendap yang berdampak pada penurunan daya ikat air. Sebagaimana Oktavia dkk. (2013) menyatakan yoghurt yang memiliki pH disekitar nilai pH isoelektrik kasein mempunyai daya ikat air yang lebih lemah dibandingkan dengan yoghurt yang memiliki pH normal. Ikatan hidrogen antara molekul air dan molekul protein melemah dan pori-pori diantara molekul kasein melonggar sehingga dapat dilalui oleh molekul air bebas.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Penambahan sari tape ketan hitam memberikan pengaruh terhadap nilai pH, keasaman, sineresis, dan daya ikat air yoghurt *drink*. Penambahan sari tape ketan hitam sebanyak 20% (P4) memberikan hasil terbaik pada yoghurt *drink*.

#### **5.2 Saran**

Penelitian ini memberikan hasil yang baik terhadap nilai pH, keasaman, sineresis, dan daya ikat air, akan tetapi belum diketahui sinergi antara mikroba yoghurt dengan sari tape ketan hitam sehingga diperlukan penelitian lanjut untuk uji mikrobiologi yoghurt *drink* dengan penambahan sari tape ketan hitam. Sebaiknya juga dilakukan modifikasi penelitian karena kandungan gula dari sari tape ketan hitam yang tinggi masih bisa digunakan untuk memproduksi alkohol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afwan, M.S, T. Gozali, dan D.Z. Arief. 2016. Karakteristik Yoghurt Tersubstitusi Sari Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) pada Jenis dan Konsentrasi Starter yang Berbeda-Beda. Jurnal Penelitian Tugas Akhir. 1-11.
- Andriani, W., Darmawati, dan S. Wulandari. 2015. Kajian Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) sebagai Pengembangan Lembar Kerja Siswa pada Konsep Bioteknologi Konvensional Kelas XII SMA. 1-12.
- Anonimous. 2009. Yoghurt. SNI 01-2981-2009. Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- . 2013. Tape (Peuyeum). <https://hilmanfahmi18.wordpress.com/2013/05/22/kandungan-gizi/>. Diakses tanggal 25 Februari 2018.
- . 2014. Data Kandungan Gizi Bahan Pangan dan Hasil Olahannya. Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Provinsi DIY.
- Asnawi, M., S.H. Sumarlan, dan M.B. Hermanto. 2013. Karakteristik Tape Ubi Kayu (*Manihot utilissima*) Melalui Proses Pematangan dengan Penggunaan Pengontrol Suhu. Jurnal Biopress Komoditas Tropis. 1(2): 56-66.

- Aswal P., A. Shukla, and S. Priyadarshi. 2012. Yoghurt: Preparation, Characteristics and Recent Advancements. *Cibtech Journal of Bio-Protocols*. 1(2): 32-44.
- Berlian, Z., F. Aini, dan R. Ulandari. 2016. Uji Kadar Alkohol pada Tapai Ketan Putih dan Singkong Melalui Fermentasi dengan Dosis Ragi yang Berbeda. *Jurnal Biota*. 2(1): 106-111.
- Chotimah, S.C. 2009. Peranan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dalam Proses Pembuatan Yogurt : Suatu Review. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 4(2): 47-52.
- Fatmawati, U., F.I. Prasetyo, T.A.M. Supia, A.N. Utami. 2013. Karakteristik Yoghurt yang Terbuat dari Berbagai Jenis Susu dengan Penambahan Kultul Campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Bioedukasi*. 6(2):1-9.
- Harjiyanti, M.D., Y.B. Pramono, dan S. Mulyani. 2014. Total Asam, Viskositas, dan Kesukaan pada Yoghurt Drink Dengan Sari Buah Mangga (*Mangifera indica*) sebagai Perisa Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(2): 104-107.
- Hidayat, N., M.C. Padaga, dan S. Suhartini. 2006. Mikrobiologi Industri. ANDI: Yogyakarta.
- Ibrahim, A.H., and S.A. Khalifa. 2015. The Effect of Various Stabilizers On Physiochemical Properties of Camel's

Milk Yoghurt. Journal of American Science. 11(1):15-24.

Iqrimah, N., Purwadi, Dan L.E. Radiati. 2013. Penambahan Sari Tape Ketan Hitam dan Waktu Pemeraman pada Susu Kambing Ditinjau dari pH, Viskositas dan Mutu Organoleptik. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 8(1): 9-18.

Itthivadhanapong, P. and A. Sangnark. 2016. Effects of Substitution of Black Glutinous Rice Flour for Wheat Flour on Batter and Cake Properties. International Food Research Journal. 23(3): 1190-1198.

Jannah, A.M., A.M. Legowo, Y.B. Pramono, A.N. Al-Baarri, dan S.B.M. Abduh. 2014. Total Bakteri Asam Laktat, pH, Keasaman, Citarasa dan Kesukaan Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Buah Belimbing. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 3(2): 7-11.

Kania, W., M.A.M. Andriani, dan Siswanti. 2015. Pengaruh Variasi Rasio Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Granul Minuman Fungsional Instan Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) *sweet*). Jurnal Teknosains Pangan. 4(3): 16-29.

Kaswati, Y., I. Mahadi, dan S. Wulandari. 2015. Pengembangan LKM (Lembar Kerja Mahasiswa) pada Konsep Bioteknologi Pangan Melalui Pembuatan Tape Sukun (*Artocarpus altilis*) Berdasarkan Lama Waktu Fermentasi. 1-12.



- Koswara, S., 2009. Teknologi Pembuatan Yoghurt. eBookPangan.com. 1-14.
- Kumalasari, K.E.D., A.M. Legowo, dan A.N. Al-Baarri. 2013. Total Bakteri Asam Laktat, Kadar Laktosa, pH, Keasaman, Kesukaan Drink Yogurt dengan Penambahan Ekstrak Buah Kelengkeng. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(4): 165-168.
- Manab, A. 2008. Kajian Sifat Fisik Yoghurt Selama Penyimpanan pada Suhu 4°C. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 3(1): 52-58.
- Mulyani, S., dan I.G.P. Tengah. 2001. Mempelajari Potensi Wijen sebagai Sumber Kalsium dalam Pembuatan Sweet Curdled Soymilk yang Dihasilkan dari Susu Kedelai dengan Berbagai Rasio Air dan Kedelai. Laporan Penelitian PSTP. Universitas Udayana. Bali.
- Oktavia, H., L.E. Radiati, dan D. Rosyidi. 2013. Pengaruh Penambahan Kultur Tunggal dan Campuran dengan Lama Inkubasi pada Suhu Ruang Terhadap Kadar pH, Keasaman, Viskositas dan Sineresis pada Set Yogurt. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 1-8.
- Pratama, L.M.P.A., M. Hartawan, dan I.N.S. Miwada. 2014. Kajian Kualitas Kimia Susu Kambing Terfermentasi Selama Penyimpanan. *Journal of Tropical Animal Science*. 2(2): 163- 176.

- Purbasari, A., Y.B. Pramono, dan S.B.M. Abduh. 2014. Nilai pH, Kekentalan, Citarasa Asam, dan Kesukaan pada Susu Fermentasi dengan Perisa Alami Jambu Air (*Syzygium sp.*). 3(4): 174-177.
- Putri, S.A.P., R. Rouf, dan E. Purwani. 2013. Sifat Kimia dan Sineresis Yoghurt yang Dibuat dari Tepung Kedelai Full Fat dan Non Fat dengan Menggunakan Pati Sagu sebagai Penstabil. Jurnal Kesehatan. 6(2): 145-152.
- Rahayu, E.S. 2005. Probiotic Research in Indonesia. International Yakult Symposium 2005: Unserstanding The Role of Probiotics in Health, Belgium, October, 13th – 14<sup>th</sup>.
- Santosa, A., dan C. Prakosa. 2010. Karakteristik Tape Buah Sukun Hasil Fermentasi Penggunaan Konsentrasi Ragi yang Berbeda. Magistra. 73(22):48-55.
- Sawitri, M.E., A. Manab, dan T.W.L. Palupi. 2008. Kajian Penambahan Gelatin Terhadap Keasaman, pH, Daya Ikat Air, dan Sineresis Yoghurt. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 3(1): 35-42.
- Sepyani, A. 2013. Uji Kadar Gula dan Vitamin C pada Yoghurt Susu Sapi Boyolali dengan Penambahan Air Kelapa Muda (*Cocos nucifera*) dan Ekstrak Buah Sirsak (*Annona muricata*). Artikel. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Setianto, Y. C., Y. B. Pramono., dan S. Mulyani. 2014. Nilai pH, Viskositas, dan Tekstur Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca zalacca*). Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 3(3): 110-113.

Setiawati, H., Y. Marsono, dan A.M. Sutedja. 2013. Kadar *Antosianin* dan Aktivitas Antioksidan Flake Beras Merah dan Beras Ketan Hitam dengan Variasi Suhu Perebusan. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. 12(1): 29-38.

Suhartatik, N., M. Karyantina, A. Mustofa, M.N. Cahyanto, S. Raharjo, E.S. Rahayu. 2013. Stabilitas Ekstrak *Antosianin* Beras Ketan (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) Hitam Selama Proses Pemanasan dan Penyimpanan. Agritech. 33(4): 384-390.

---

\_\_\_\_\_, M.N. Cahyanto, S. Raharjo, E.S. Rahayu. 2014. Karakteristik Fermentatif Medium deMann Rogosa Sharpe (MRS) *Antosianin* Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) Menggunakan *Pediococcus pentasaceus* N11.16. Agritech. 34(3): 291-297.

Susilorini, T.E., dan M.E. Sawitri. 2006. Produk Olahan Susu. Penebar Swadaya: Depok.

Sutedjo, K.S.D., dan F.C. Nisa. 2015. Konsentrasi Sari Belimbing (*Avverhoa carambola L*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia dan

Mikrobiologi Yoghurt. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(2): 582-593.

Syainah, E., S. Novita, dan R. Yanti. 2014. Kajian Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu dan Inkubasi yang Berbeda Terhadap Mutu dan Daya Terima. Jurnal Skala Kesehatan. 5(1): 1-8.

